

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410078579. X

H05B 33/08

H05B 33/12

H05B 33/26

H05B 33/20

H05B 33/10

[43] 公开日 2005 年 4 月 13 日

[11] 公开号 CN 1606389A

[22] 申请日 2004. 9. 15

[21] 申请号 200410078579. X

[30] 优先权

[32] 2003. 10. 9 [33] KR [31] 70338/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 具在本 李乙浩

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

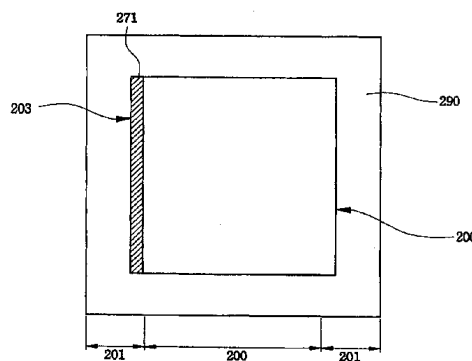
代理人 陶凤波 侯 宇

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 平板显示器设备及其制造方法

[57] 摘要

一种顶部发射有机发光设备可通过电连接一阴极母线和一阴极电极防止压降。同样揭示了一种制造顶部发射有机发光设备的方法。平板显示器设备包括一具有像素区和非像素区的绝缘衬底，一安装在像素区的第一电极，一安装在像素区和非像素区的第二电极，一有机发射层和一在像素区的第一电极和第二电极间形成的电荷运输层，和一形成在像素区和非像素区中的电极线。在非像素区电极线和第二电极彼此直接地电连接。



ISSN 1008-4274

- 1、一种平板显示器，包括：
 - 一具有像素区和非像素区的绝缘衬底；
 - 5 一安装在像素区的第一电极；
 - 一安装在像素区和非像素区的第二电极；
 - 一安装在第一电极和第二电极间的有机发射层和电荷运输层；和
 - 一安装在绝缘衬底上的电极线，
 - 其中电极线和第二电极在非像素区中彼此电连接。
- 10 2、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，
 - 其中该像素区包括一从有机发射层发射光的发射区，和一非发射区，和
 - 其中在像素区中的非像素区的一部分中安装电极线。
- 3、如权利要求 2 所述的平板显示器设备，其中安装在非像素区的一部分中的电极是一吸收外部光并且具有传导性的材料。
- 15 4、如权利要求 3 所述的平板显示器设备，其中电荷运输层安装在电极线一部分和第二电极之间。
- 5、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，其中在像素区安装的电极线的一部分具有一条带形或一矩阵形中的一个。
- 6、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，其中电荷运输层充分地安装
- 20 在像素区的整个表面上。
- 7、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，其中电极线具有一伴随与第二电极具有相同极性电压的电流。
- 8、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，其中电极线是第二电极的一辅助电极。
- 25 9、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，其中在非像素区的一部分中安装电极线从而电极线在非像素区与第二电极电连接。
- 10、如权利要求 9 所述的平板显示器设备，其中在非像素区沿着像素区的外围安装电极线从而电极线与第二电极电连接。
- 11、如权利要求 9 所述的平板显示器设备，其中在非像素区中的像素区
- 30 的至少一个外侧安装电极线从而电极线与第二电极电连接。
- 12、如权利要求 1 所述的平板显示器设备，其中仅在第一电极上安装有

机发射层,并且在像素区中的衬底的整个表面上充分地安装电荷运输层。

13、一种制造平板显示器的方法,包括:

提供一具有像素区和非像素区的绝缘衬底;

在绝缘衬底的像素区形成一第一电极;

5 在第一电极上形成一有机发射层和一电荷运输层;

在像素区和非像素区中形成一电极线;和

在像素区和非像素区中形成一第二电极,

其中电极线和第二电极在非像素区中电连接。

14、如权利要求 13 所述的方法,其中仅在第一电极上利用一精细金属
10 掩模部分地形成有机发射层,并且在像素区中的衬底的整个表面上利用一开口掩模淀积电荷运输层。

15、如权利要求 13 所述的方法,

其中像素区包括一从有机发射层发射光的发射区,和一非发射区,和

其中在像素区中的非像素区的一部分中形成电极线。

15 16、如权利要求 15 所述的方法,其中安装在非像素区的一部分中的电极是一吸收外部光和有传导性的材料。

17、如权利要求 16 所述的方法,其中在像素区的非发射区的一部分中形成的电极线的一部分和第二电极间形成电荷运输层。

18、如权利要求 13 所述的方法,其中在非像素区中的像素区的至少一个
20 外侧中安装电极线从而与第二电极电连接。

19、如权利要求 13 所述的方法,其中在像素区中安装的电极线的一部分具有一条带形和一矩阵形中的任一个。

20、如权利要求 13 所述的方法,其中电荷运输层形成在像素区的整个表面上。

25 21、如权利要求 13 所述的方法,其中电极线具有与第二电极具有相同极性电压的电流。

22、如权利要求 13 所述的方法,其中电极线是第二电极的一辅助电极。

23、如权利要求 13 所述的方法,其中沿着非像素区的外围安装电极线从而电极线在非像素区中与第二电极电连接。

30 24、如权利要求 13 所述的方法,其中在非像素区中的像素区的一外侧中形成电极线从而在非像素区中电极线与第二电极电连接。

平板显示器设备及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种有源矩阵型平板显示器设备，特别是涉及一种能够减少或防止压降、具有被电连接的一阴极母线和一阴极电极的顶部发射有机发光设备（OLED），以其制造方法。

10 背景技术

一般地，有机发光设备是基于从有机发射层发射的光的方向可以被分为底部发射结构型和顶部发射结构型的发射显示器设备。顶部发射有机发光设备以与安装像素的衬底的相反方向发射光，并且当与以安装像素的衬底的方向发射光的底部发射结构相比较时可以增加孔径比。

- 15 向衬底发射光用于在顶部发射结构中密封，从而透射电极用来作阴极电极。透射传导层，例如 ITO 或 IZO，用来作透射电极。然而，透射传导层可以具有一较高功函数，从而很难用它作为阴极电极。

- 为了应付这个问题，在有机发射层上淀积具有较低功函数的薄金属用于阴极电极从而形成半透射金属层。然后在半透射金属层上淀积厚透射传导层
20 从而形成具有堆叠结构的透射电极。

然而，在堆叠结构的阴极电极中，由于淀积透射传导层，例如 ITO 或 IZO，在有机薄膜层形成后被淀积，低温淀积工艺最小化由于热或等离子体而产生的电致发光（EL）层的老化。当在较低温度淀积 ITO 或 IZO 时，膜性质可能变坏并且电阻率可能变高。

- 25 阴极电极是一种公用电极，并且相同的电压应该被施加到安装在像素部分中的所有像素。然而，由于阴极电极的高电阻率而使压降（即 IR 下降）发生。这引起不同电压水平被施加到根据像素安装位置的像素。从而，当从外部终端到阴极电极施加阴极电压时，靠近外部终端安装的像素和远离外部终端间隔的像素没有相同的电压，这就引起压降。每像素位置的电压差异可能引起
30 不均一的亮度和/或图象质量。

特别地，压降问题可能在中等和大尺寸的顶部发射有机发光设备中变得

更严重。韩国专利申请第 2002-0057336 号揭示了一种在顶部发射结构中利用阴极母线的技术。阴极母线与一外部终端相连并且与一阴极电极接触，从而阴极电极通过阴极母线与外部终端相连。

5 使阴极母线和阴极电极相连的方法可以防止关于像素位置的阴极电极的压降。然而，当在阴极母线和阴极电极间的衬底的整个表面上形成一电荷运输层时，例如一有机层，阴极母线与阴极电极不能电连接。

发明内容

10 本发明提供一种在一非像素区通过电连接一阴极母线和一阴极电极能够实施一电荷运输层的整个表面淀积的有机发光设备，以及制造该有机发光设备的方法。

本发明还提供一种依靠一精细金属掩模通过淀积一电荷运输层在一像素区能够连接一阴极母线与一每像素阴极电极的有机发光设备，以及制造该有机发光设备的方法。

15 本发明还提供一种适合中等和大尺寸有机发光设备的具有一用于连接一阴极母线与一阴极电极结构的有机发光设备，以及制造该有机发光设备的方法。

20 为达到上述目标，本发明的一方面提供一平板显示器，包括一具有像素区和非像素区的绝缘衬底，一安装在像素区的第一电极，一安装在像素区和非像素区第二电极，一有机发射层和一电荷运输层形成在像素区第一电极和第二电极间，以及一形成在绝缘衬底的像素区和非像素区上的电极线，其中电极线与第二电极在非像素区电接触。

25 另外，本发明提供一种用于制造平板显示器的方法，包括提供一具有一像素区和一非像素区的绝缘衬底，在绝缘衬底的像素区上形成一第一电极，在第一电极上形成一有机发射层和一电荷运输层，在像素区和非像素区中形成一电极线，在像素区和非像素区中形成一第二电极，其中电极线与第二电极在非像素区电接触。

附图说明

30 本发明上述的和其他的特征和优点，通过仔细地描述附图中的具体实施例将会变得更明显。

图 1A 和 1B 绘示出根据本发明一实施例的一有机发光设备的平面图。

图 2 绘示出根据本发明一实施例的一有机发光设备的横截面视图。

图 3A 和 3B 绘示出根据本发明一实施例的一有机发光设备的平面图。

图 4 绘示出根据本发明一实施例的一有机发光设备的横截面视图。

5

具体实施方式

参考本发明的实施例的附图在下文中将充分描述本发明。然而，本发明可以不同形式被具体化并且不应该受到这里列出实施例的限制。更合适地，提供这些实施例以便揭示将会彻底和完全，并且将本发明的范围更充分地传达给本领域技术人员。在附图中，为了清楚层和区的厚度都被夸大了。全部说明书相应数字表示相应的元件。

图 1A 绘示出根据本发明一实施例的一有机发光设备的平面图。

参考图 1A，一衬底具有一像素区 100，像素被安装在此，以及一非像素区 101。在像素区 100 的外围部分形成一阴极母线（cathode bus line）170，也就是，非像素区 101，从而阴极母线 170 在像素区 100 的外围部分的一接触区 103 上与一阴极电极 190 电连接。

当图 1A 揭示了仅在非像素区 101 中形成的阴极母线 170 时，形成的阴极母线 170 也可具有如图 3A 和 3B 中揭示的矩阵或条纹形，或通过施加电压到安装在像素区 100 中的像素而防止压降的其它形状。

20 图 2 绘示出沿着图 1A 中线 II-II' 的一有机发光设备的横截面视图，并且特别是揭示了安装在像素区 100 中间和边缘的像素。

参考图 2，在包含像素区 100 和非像素区 101 的一绝缘衬底 105 上形成一缓冲层 110。在绝缘衬底 105 的像素区 100 中形成薄膜晶体管 121、123、125。在像素区 100 的最左位置安装薄膜晶体管 121，在像素区 100 的最右位置安装薄膜晶体管 125，并且为像素区 100 中薄膜晶体管 121、125 间的像素安装薄膜晶体管 123。

30 在一钝化层 130 上形成阳极电极 141、143、145 作为低电极通过转接孔 131 与薄膜晶体管 121、123、125 连接。为像素区 100 的最左位置的像素安装阳极电极 141，为像素区 100 的最右位置的像素安装阳极电极 145，并且为阳极电极 141 和阳极电极 145 间的像素安装阳极电极 143。

形成一像素定义层 150 从而暴露阳极电极 141、143、145 的一些部分。

在像素定义层 150 上形成阴极母线 171、173、175，并且形成一有机薄膜层从而包括分别用于 R、G、B 的有机发射层 161、163、165 以及一电荷运输层 180。在衬底的整个表面上淀积一作为上部电极的阴极电极 190 包括像素区 100 和非像素区 101。

- 5 电荷运输层 180 是用于 R、G、B 的公用层，并且利用例如一开口掩模、被淀积在像素区 100 的整个表面上。电荷运输层 180 可包括没有在相同的图中显示的一空穴注射层、一空穴运输层、一空穴阻挡层、一电极运输层、或一电极注射层中至少一个。

- 10 R、G、B 有机发射层 161、163、165 利用例如一精细金属掩模、分别淀积在阳极电极 141、143、145 的暴露部分。为像素区 100 的最左位置的像素安装有机发射层 161，为像素区 100 的最右位置的像素安装有机发射层 165，并且为有机发射层 161 和有机发射层 165 间的像素安装有机发射层 163。

- 15 在像素区 100 和非像素区 101 中形成阴极母线 171，并且将其安装在像素 100 的最左位置。在像素区 100 和非像素区 101 中形成阴极母线 175，并且将其安装在像素区 100 的最右位置，以及在像素区 100 的最右位置和最左位置之间安装阴极母线 173。

- 20 安装在像素区最右位置和最左位置中的阴极母线 170 的阴极母线 171 和 175，延伸到非像素区 101 的接触区 103 和像素区 100。在非像素区 101 中沿着像素区 100 的外围部分形成阴极母线 170，从而被直接地电连接。像素区 100 具有一发射区和一非发射区。发射区相当于从有机发射层 161、163、165 发射光的区域，非发射区相当于像素定义层 150，即除了发射区之外的区域。像素区 100 的阴极母线 170 一些部分形成像素定义层 150 上，从而阴极母线的这些部分不能通过穿插于其间的电荷运输层 180 与阴极电极 190 电连接。

- 25 阴极母线 170 可以利用一吸收光的传导材料，例如，具有一透射传导层和一金属层的浓度梯度的 MIHL（金属绝缘混和层）薄膜层，作为一电极和一用于阻挡光的黑矩阵。阴极母线 170 可以是阴极电极的一辅助电极，其中一电压，具有与施加到阴极电极 190 相同的极性和相同的水平，被施加到阴极母线 170 从而通过阴极电极防止压降。

- 30 图 1B 绘示出根据本发明一实施例另一有机发光设备的平面图，其中在一非像素区 201 中一像素区 200 的一个外部形成一阴极母线 271。阴极母线 271 和一阴极电极 290 仅在像素区 200 的该外部彼此直接地电连接。这不同

于图 1 中在非像素区 101 上沿着像素区 100 形成阴极母线 170, 从而阴极母线 170 和阴极电极 190 在非像素区 100 的所有方向彼此直接地电连接。

根据本发明的一实施例, 在非像素区的至少一个部分形成阴极母线, 从而阴极母线和阴极电极通过非像素区的接触区彼此直接地电连接, 即使当利用一开口掩模在像素区的整个表面上淀积电荷运输层时。

除了连接阴极母线和阴极电极的结构之外, 如本发明的一实施例所示, 阴极母线和阴极电极可以被连接在非像素区, 即像素区的外部。

图 3A 绘示出根据本发明一实施例一有机发光设备的平面图。

参考图 3A, 仅在像素区 100 中形成一条带或矩阵形的阴极母线 370, 从而该阴极母线 370 和一阴极电极 390 通过每一像素接触区 303 彼此直接地电连接。

图 4 绘示出沿着图 3A 中线 IV-IV' 的一有机发光设备的横截面视图, 特别是说明在像素区 300 的中间和边缘部分中安装的像素。

参考图 4, 在包含一像素区 300 和一非像素区 301 的绝缘衬底 305 上形成一缓冲层 310。在绝缘衬底 305 的像素区 300 中形成薄膜晶体管 321、323、325。薄膜晶体管 321 是为像素区 300 的最左位置的像素设置的, 薄膜晶体管 325 设置在像素区 300 的最右位置。薄膜晶体管 323 是为薄膜晶体管 321 和薄膜晶体管 325 间的像素设置的。

在一钝化层 330 上形成阳极电极 341、343、345 作为低电极通过转接孔 331、333、335 分别与薄膜晶体管 321、323、325 连接。为像素区 300 的最左位置的像素安装阳极电极 341, 为像素区 300 的最右位置的像素安装阳极电极 345。为阳极电极 341 和阳极电极 345 间的像素安装阳极电极 343。

形成一像素定义层 350 从而暴露阳极电极 341、343、345 的一些部分, 并且在像素定义层 350 上形成阴极母线 371、373、375。包括用于 R、G、B 的有机发射层 361、363、365 和作为有机 EL 公用层的电荷运输层 381、383、385 的有机薄膜层, 利用例如相当于像素区 300 的一发射区的一精细金属掩模 (同一图中未显示), 选择性地分别形成于阳极电极 341、343、345 的暴露部分。在衬底的整个表面上淀积阴极电极 390, 包括像素区 300 和非像素区 301。

有机发射层 361 相当于安装在像素区 300 最左位置的像素, 有机发射层 365 相当于安装在像素区 300 最右位置的像素, 有机发射层 363 相当于安装

在最右位置和最左位置间的像素。作为用于 R、G、B 的一公用层，利用例如一精细金属掩模（未显示），电荷运输层 380 仅淀积在有机发射层上。在这种情况下，电荷运输层 380 可以包括没有在图形中显示的空穴注射层、空穴运输层、空穴阻挡层、电极运输层、和/或电极注射层中至少一个。

- 5 阴极母线 371、373、375 仅形成在像素区 300 中。阴极母线 371 相当于安装在像素区 300 最左位置的像素，阴极母线 375 相当于安装在像素区 300 最右位置的像素，并且阴极母线 373 相当于安装在像素区 300 最右位置和最左位置间像素。

10 如图 3A 所示，像素区 300 中在像素定义层 350 上形成一具有条带或矩阵形的阴极母线 370。阴极母线 370 可以利用一吸收光和具有传导性的材料，例如，具有一透射传导层和一金属层的浓度梯度 MIHL 薄膜层，从而作为电极也可以作为用于阻挡光的黑矩阵。阴极母线 370 可以作为阴极电极 390 的一辅助电极，其中具有与施加到阴极电极 390 相同的极性和相同的水平的电压被施加到阴极母线 370，从而通过阴极电极防止压降。

- 15 图 3B 绘示出根据本发明一实施例的一有机发光设备的横截面图。阴极母线 470 为条带形，从而在像素区 400 中的一线基上阴极母线 470 和阴极电极 490 彼此直接地电连接。这不同于图 3A 中在像素区 300 中形成的具有条带形的阴极母线 370，从而阴极母线 370 和阴极电极 390 在每一像素的像素区 310 上彼此直接地电连接。

- 20 根据本发明一实施例，仅在像素区 300 中的阴极母线 370 是条带形，从而仅在每一像素的阳极电极 341、343、345 的每一个上形成电荷运输层 381、383、385。这可以利用例如一精细金属掩模形成，阴极电极 390 在衬底的整个表面上形成。仅在有机发射层 361、363、365 上部分地形成电荷运输层 381、383、385，从而阴极母线 370 和阴极电极 390 在像素区 300 中的每一像素彼此电连接。

25 除了在本发明其它实施例中所描述的阴极母线的结构之外，可以应用其它结构使阴极母线和阴极电极在像素区连接。

- 30 如上所述，根据本发明一实施例的有机发光设备使阴极母线仅在像素区形成，同时，电荷运输层对于每一像素彼此分离，从而阴极母线和阴极电极可以在像素区中彼此电连接。本发明其它的实施例使阴极母线在非像素区形成从而阴极母线和阴极电极可以在像素区的外部彼此直接地电连接。因此，

阴极电极和阴极母线可以轻易地彼此连接，同时，可以防止每一像素阴极电极的压降。

尽管参考实施例作出上述说明，但应明白本领域的普通技术人员在不背离本发明和附加权利要求的精神和范围的情况下，可以在形式和细节上做出
5 各种变化。

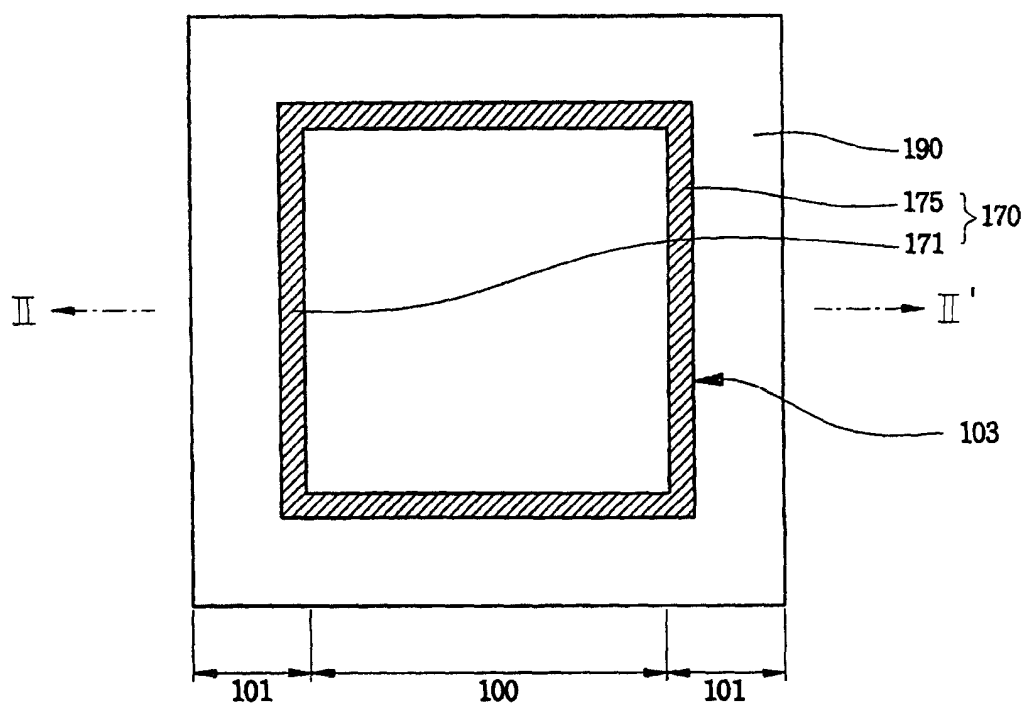


图 1A

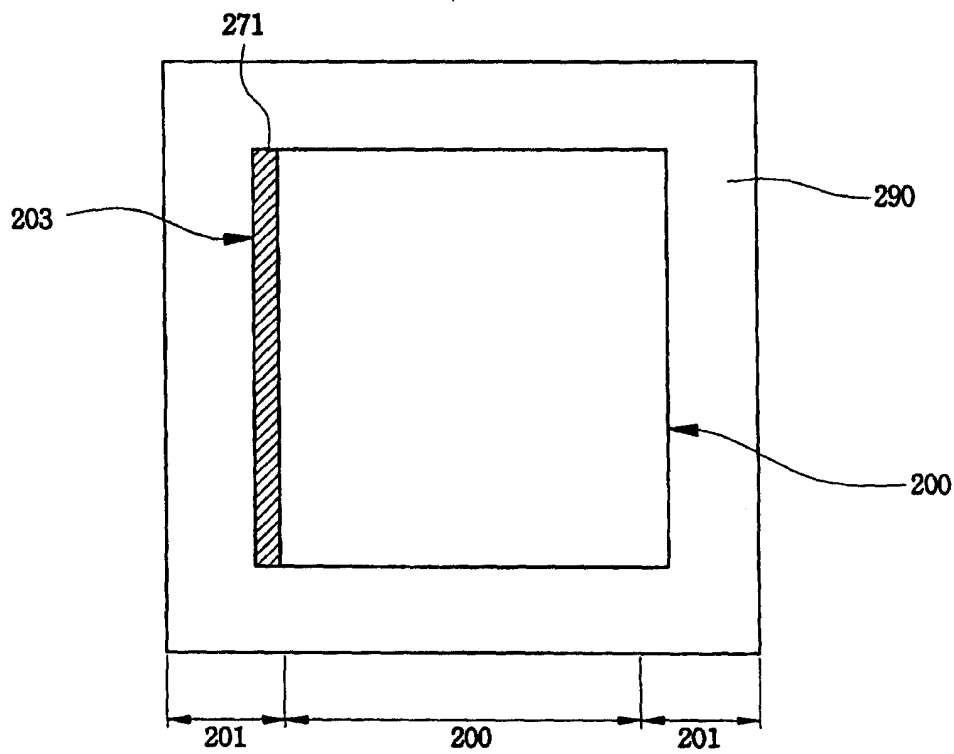


图 1B

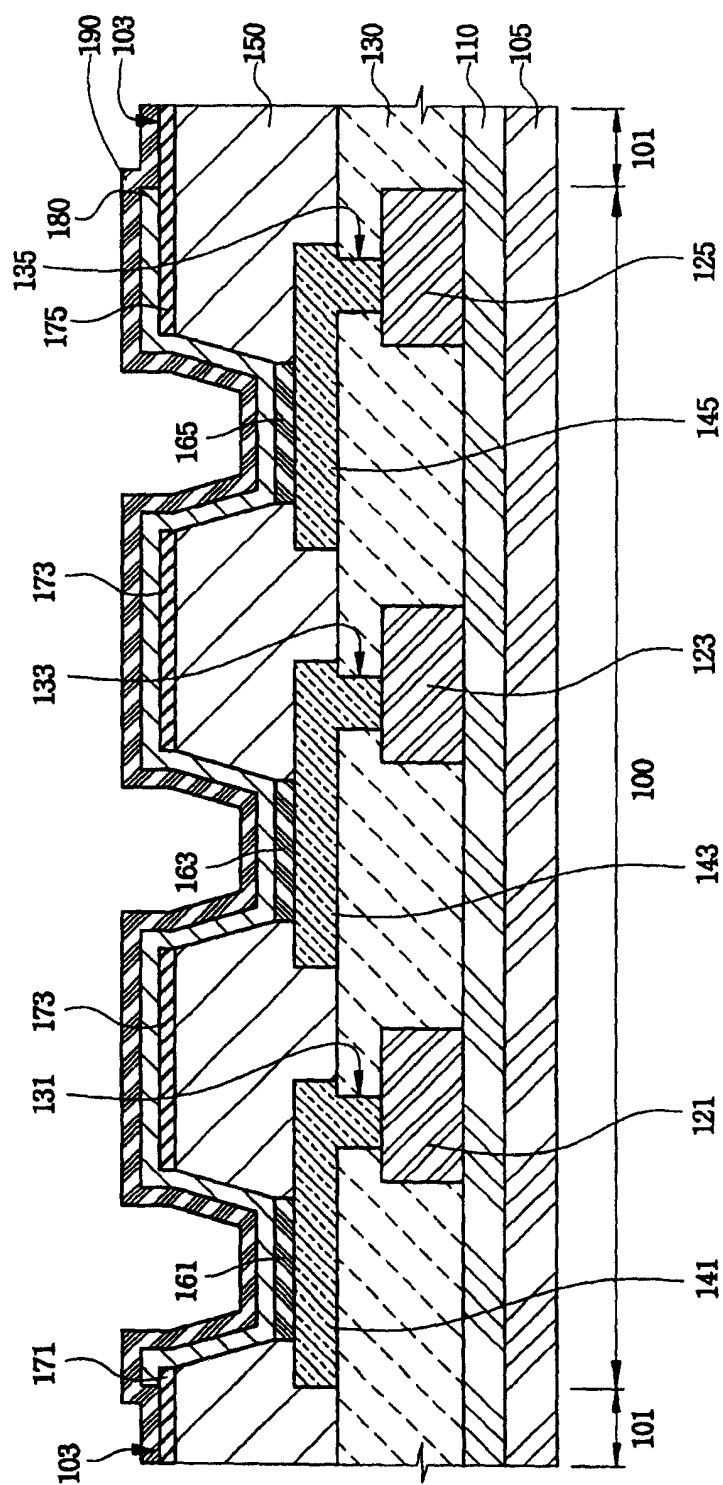


图 2

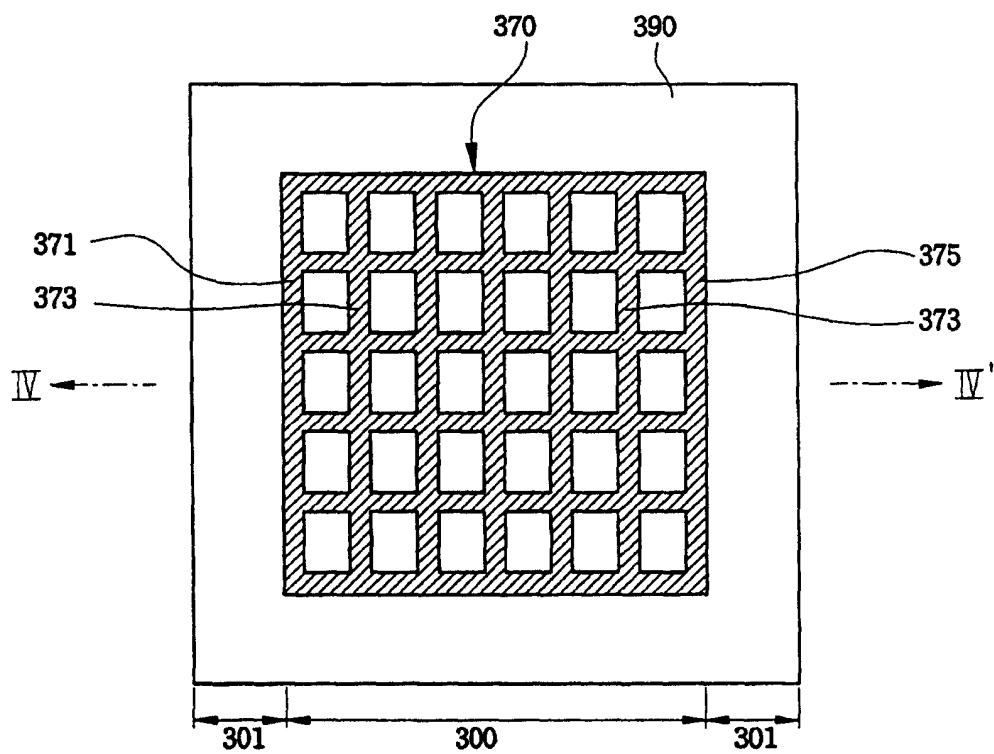


图 3A

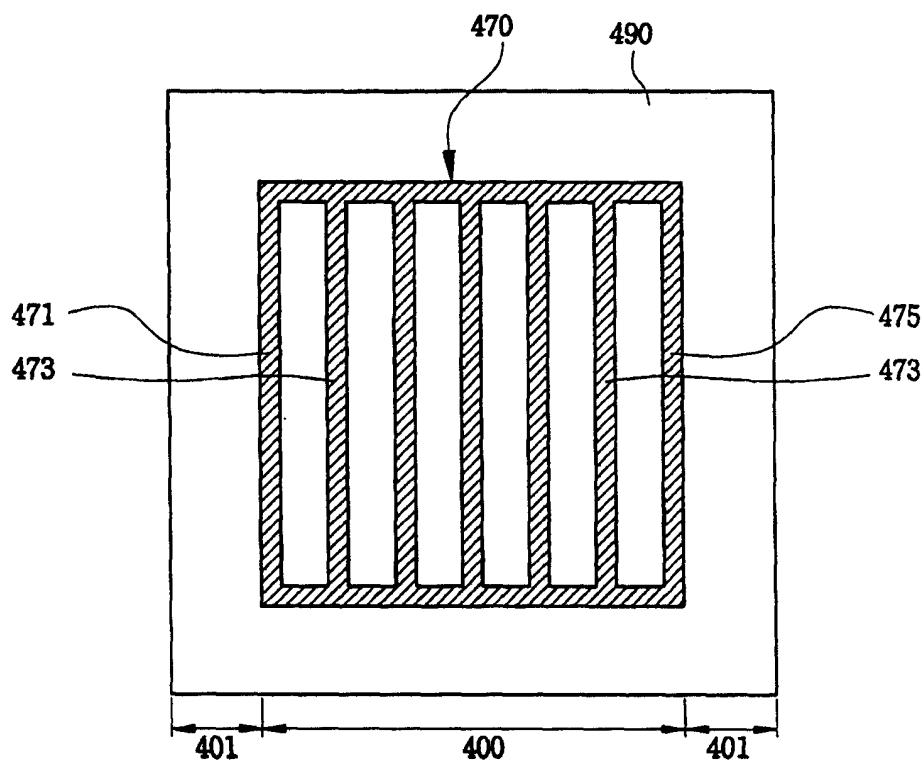
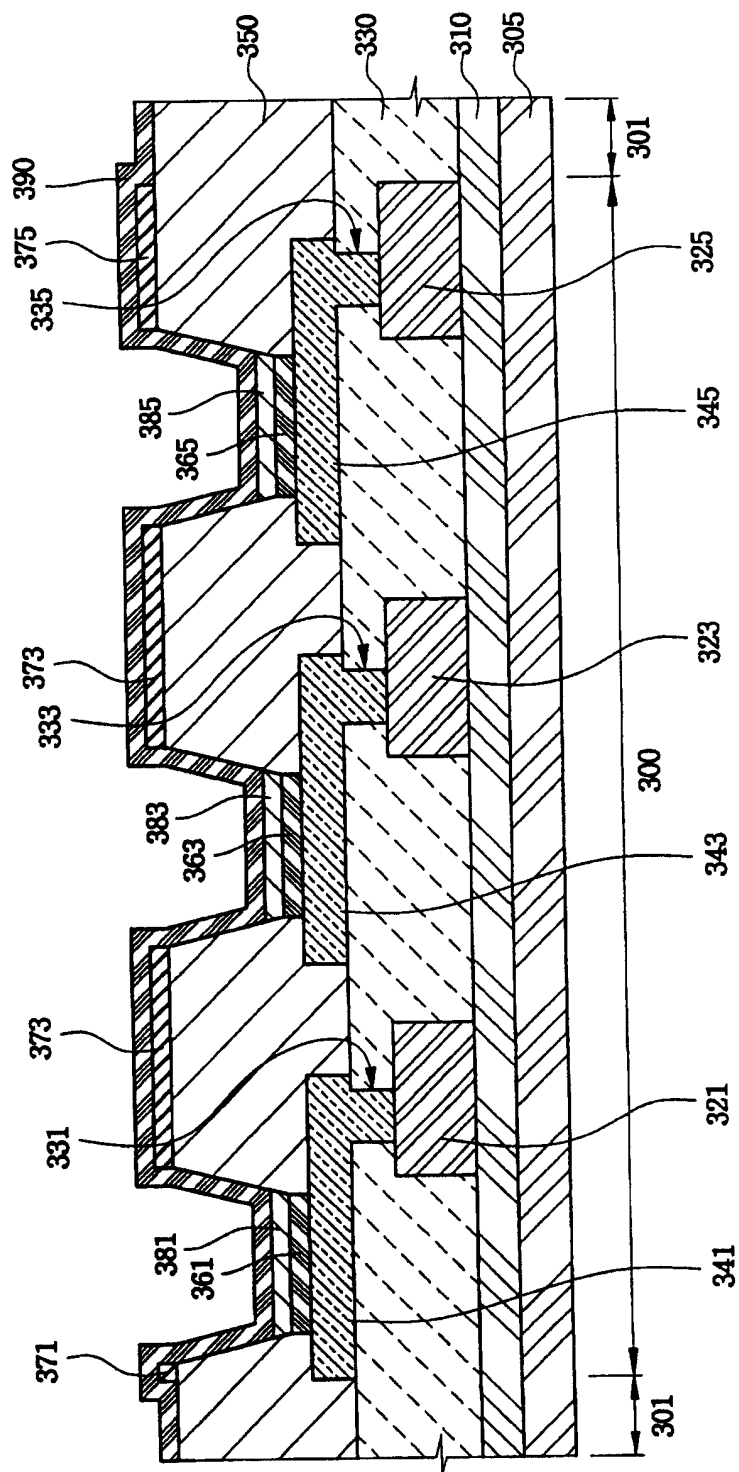


图 3B



4